



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 29 693 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 62 J 6/00

②① Aktenzeichen: P 44 29 693.2
②② Anmeldetag: 22. 8. 94
④③ Offenlegungstag: 9. 3. 95

DE 44 29 693 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
02.09.93 CH 02613/93-5

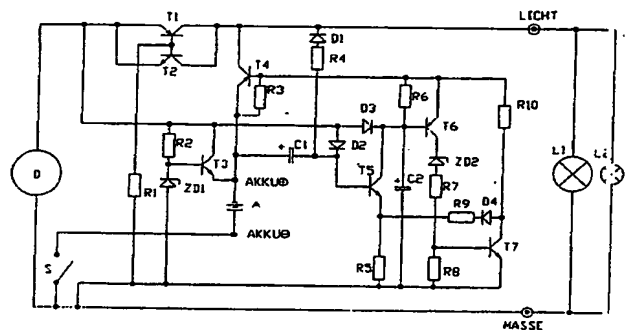
⑦① Anmelder:
Jenny Electronic AG, Gunzwil, CH

⑦④ Vertreter:
Schaumburg, K., Dipl.-Ing.; Thoenes, D., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat.; Thurn, G., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 81679 München

⑦② Erfinder:
Jenny, Alois, Gunzwil, CH

⑤④ **Schaltungsanordnung für eine Fahrradbeleuchtung**

⑤⑦ Es wird eine Schaltungsanordnung für eine Fahrradbeleuchtung vorgeschlagen, welche aus einem Wechselstromdynamo (D), einem Akkumulator (A), einer elektronischen Schaltung und den Beleuchtungselementen (L1, L2) besteht. Die elektronische Schaltung wird beim Einschalten des Dynamos (D) automatisch aktiv. Sie erkennt, ob der Dynamo (D) gedreht wird oder stillsteht. Falls der Dynamo gedreht wird, wird die Beleuchtung (L1, L2) mit Energie versorgt und der Akkumulator (A) aufgeladen. Wenn der Dynamo (D) stillsteht, so wird die Beleuchtung (L1, L2) durch den Akkumulator (A) gespeist. Ein Überladungs- und ein Tiefentladungsschutz, wie auch eine zeitabhängige Abschaltautomatik erhöhen die Betriebssicherheit.



DE 44 29 693 A 1

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für eine Fahrradbeleuchtung nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches.

Aus dem Patent CH 676 221 des Anmelders ist eine Schaltungsanordnung für eine Fahrradbeleuchtung bekannt. Die besteht aus einem Wechselstromdynamo, einem Leuchtelement, einem Akkumulator und einem Schaltkreis. Bei Stillstand des Fahrrades wird vom Dynamo auf Akkumulatorbetrieb umgeschaltet. Dabei läßt ein Schaltelement die Beleuchtung intermittierend blinken, um Energie zu sparen. Im Fahrbetrieb wird der Akkumulator impulsweise aufgeladen. In der Praxis hat sich gezeigt, daß diese Schaltungsanordnung den Akkumulator nicht genügend aufladen kann. Zudem wird er nur allzu oft ganz entladen und hat somit nur eine kurze Lebensdauer.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung für eine Fahrradbeleuchtung mit Dynamo, Akkumulator und Standlicht anzugeben, welche den Akkumulator mit hohem Wirkungsgrad auflädt und ihn gleichzeitig vor Tiefentladung schützt. Dabei soll der Radfahrer nicht mehr Kraft aufwenden müssen, das heißt, die Leistung des Dynamos sollte nicht größer sein. Das Standlicht muß gemäß Gesetzgebung ein Konstantlicht sein und darf nicht blinken.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen angegebene Erfindung gelöst.

Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung ist, daß kein externes Aufladen des Akkumulators durch eine fremde Energiequelle erforderlich ist. Die ganze Schaltungsanordnung funktioniert automatisch und wartungsfrei. Die Überwachungen von Tiefentladung, Überladung und Kurzschluß, mit automatischer Abschaltung garantieren eine hohe Lebensdauer und maximale Zuverlässigkeit des ganzen Systems.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß durch Verwendung einfachster Bauteile die Herstellung außerordentlich kostengünstig ist und nur wenig Raum beansprucht. Dadurch kann der Dynamo zusammen mit der Schaltung und dem Akkumulator als integrierte Einheit gebaut werden.

Die Schaltungsanordnung wird nachstehend im Zusammenhang mit der Zeichnung Fig. 1, welche die Schaltung als Schema zeigt, beschrieben.

Die Schaltungsanordnung beinhaltet einen Wechselstromdynamo D, einen Akkumulator A, eine elektronische Schaltung und Leuchtelemente L1, L2 als Verbraucher. Die elektronische Schaltung wird automatisch beim Einschalten des Dynamos D aktiv und erkennt, ob der Dynamo D gedreht wird oder stillsteht. Falls der Dynamo D gedreht wird, wird die Beleuchtung mit Energie versorgt und zusätzlich der eingebaute Akkumulator A aufgeladen. Wenn der Dynamo D stillsteht, werden die Leuchtelemente kontinuierlich durch den Akkumulator A gespeist. Falls der Dynamo D versehentlich über längere Zeit eingestellt bleiben sollte, so schaltet die Elektronik nach einer bestimmten Zeit selbst die Versorgung der Beleuchtung aus. Die Elektronik überwacht bei eingeschaltetem Dynamo D auch den Ladungszustand der Akkumulatoren A und verhindert eine Tiefentladung oder ein Überladen des Akkumulators A. Ein Kurzschlußschutz erweitert die Betriebssicherheit.

Das Einschalten der Elektronik erfolgt durch einfache Massenverbindung. Somit wird ein Schalter S zum Einschalten der Elektronik ganz einfach, da er keine Isola-

tion benötigt. Es genügt eine einzige Anschlußleitung. Eine Koppelung des Schalters mit der Einschaltmechanik des Dynamos D ist einfach, billig und bedienungssicher. Der Schalter S verbindet die negative Seite des Akkumulators A mit der Masse des Dynamos D und des Fahrrades. Dadurch ist der Akkumulator im ausgeschalteten Zustand elektrisch vollständig abgetrennt und vor allfälligen Leckströmen geschützt.

Die Umschaltung von Fahrlicht auf Standlicht und umgekehrt muß automatisch, zuverlässig, eindeutig und flackerfrei erfolgen.

Bei Dynamobetrieb mit genügender Drehzahl werden die Leuchtelemente L1, L2 über den Wechselstromschalter, bestehend aus den Transistoren T1, T2 und dem Widerstand R1, mit Wechselstrom versorgt. Gleichzeitig wird über eine Diode D3 ein Kondensator C2 aufgeladen. Dieser bewirkt, daß ein Transistor T6 nicht mehr leitet und damit einen Transistor T7 sperrt. Wenn der Transistor T7 gesperrt ist, so ist auch ein Transistor T4 gesperrt. Damit sind Akkumulator A und Leuchtelemente L1, L2 voneinander getrennt. Im Prinzip geschieht die Umschaltung von Fahrlicht auf Standlicht also nur mit den drei Elementen Diode D1, Kondensator C2 und Transistor T6.

Wenn die Drehzahl des Dynamos D sinkt, so wird die Ladespannung des Kondensators C2 über einen Transistor T5 und einen Widerstand R5 aufgebaut. Sobald die Ladespannung des Kondensators C2 genügend klein ist, beginnt der Transistor T6 wieder zu leiten und bringt dadurch auch die Transistoren T7 und T4 zum leiten. Der Transistor T4 verbindet somit den Akkumulator A mit den Leuchtelementen und diese werden durch den Akkumulator A gespeist. Gleichzeitig sperrt der Wechselstromschalter mit T1, T2 und R1 und es kann kein Akkumulatorstrom über die Wicklung des Dynamos D abfließen. Die Umschaltung erfolgt bevorzugterweise bei einer Wechsellspannung von etwa 3 Volt, was einer Fahrgeschwindigkeit des Fahrrades von etwa 5 km/h entspricht.

Beim Standlichtbetrieb ist der Akkumulator A wie oben beschrieben satt über den Transistor T4 an die Leuchtelemente L1, L2 angeschlossen und zwar nicht mittels Basis-Emitter Durchgang. Dadurch kann die Energie praktisch verlustfrei zur Beleuchtung genutzt werden.

Um das Licht der Leuchtelemente L1, L2 nicht negativ zu beeinflussen, erfolgt die Ladung des Akkumulators A nicht linear zur Drehzahl des Dynamos D. Bei kleiner Drehzahl erfolgt keine oder nur eine geringe Ladung, damit das Licht nicht zusätzlich geschwächt wird. Bei mittlerer bis hoher Drehzahl wird überproportional mehr Energie zum Laden des Akkumulators A abgezweigt. Die Amplitude der Wechsellspannung des Dynamos D ist drehzahlabhängig und bei großer Drehzahl größer als bei kleiner Drehzahl. Über einen Transistor T3 wird bei positiver Halbwelle der Ladestrom abgezweigt. Dabei muß die Amplitude der positiven Halbwelle größer als die Akkumulatorspannung sein. Bei geringer Drehzahl ist die Amplitude kleiner als die Akkumulatorspannung und somit erfolgt in dieser Betriebsphase keine Ladung. Ist die Drehzahl groß, so resultiert durch die große Amplitude der positiven Halbwelle eine große Ladung des Akkumulators A.

Die Zehnerdiode ZD1 und der Widerstand R2 verhindern ein Überladen des Akkumulators A. Die Zehnerdiode ZD1 begrenzt die Spannung, die an der Basis des Transistors T3 anliegt. Dadurch bringt die bei Vollladung auftretende Spannungsüberhöhung des Akkumulators

A über den Emitter des Transistors T3 diesen zum sperren. Es erfolgt keine Ladung mehr.

Solange der Dynamo D eingeschaltet ist, aber nicht gedreht wird, werden die Leuchtelemente L1, L2 durch den Akkumulator A gespeist. Dieser entleert sich dabei kontinuierlich. Um seine Lebensdauer nicht unnötig zu verkürzen darf er nicht tiefentladen werden. Es besteht sonst die Gefahr, daß sich einzelne seiner Zellen umpolen und Schaden nehmen. Zu diesem Zweck ist ein Tiefentladungsschutz in die elektronische Schaltung integriert. Dazu wird über eine Zehnerdiode ZD2 und einen Widerstand R7 in Serie einem Verstärkertransistor T7 der zum leitend machen erforderliche Basisstrom geliefert. Sinkt nun die Akkumulatorspannung, so sinkt auch die über die Basis des Transistors T4 gelieferte Spannung an den Transistor T6. Folglich sperrt der Transistor T7 und damit auch der Transistor T4. Dieser trennt die Leuchtelemente L1, L2 vom Akkumulator A.

Wenn der Dynamo D versehentlich eingeschaltet bleibt, so wird nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit die Beleuchtung automatisch durch einen Zeitabschalter ausgeschaltet, unabhängig, ob der Tiefentladungsschutz bereits den Akkumulator A abgetrennt hat oder nicht. Das verwendete Zeitglied besteht aus einem Kondensator C1, einem Transistor T5 und einem Widerstand R5. Bei Dynamobetrieb wird es über die Aufladung eines Kondensators C1 durch eine Diode D2 laufend zurückgesetzt. Wenn der Dynamo nicht gedreht wird, so liefert der Kondensator C1 nun während einer bestimmten Zeitspanne den Basisstrom für einen Transistor T5. Dieser bewirkt, daß e in Transistor T6 leitend wird und somit die Leuchtelemente L1, L2 über die Transistoren T7 und T4 vom Akkumulator A gespeist sind. Mit einer Diode D4 und einem Widerstand R9 ist eine Abschaltmittkopplung realisiert. Diese bewirken einen definierten Abschaltpunkt, bei dem jeder Stromfluß sofort unterbrochen wird. Die Zeitdauer vom Stillstehen des Dynamos D bis zur automatischen Abschaltung kann über Kondensator C1, Transistor T5 und Widerstand R5 bestimmt werden. Als Erfahrungswert geeignet ist eine Einstellung auf etwa vier Minuten.

Die Betriebssicherheit der Schaltungsanordnung wird mit einem Kurzschlußschutz weiter erhöht. Dazu wird im Falle eines Kurzschlusses der Kondensator C1 des Zeitgliedes über eine Diode D1 und einen Widerstand R4 sofort entladen. Somit spricht der oben beschriebene Zeitabschalter sofort an und unterbricht jeden Stromfluß über die Transistoren T5, T6, T7 und T4. Im Kurzschlußfalle wird also das oben beschriebene Zeitglied sofort ausgelöst und es erfolgt eine automatische Abschaltung.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung für eine Fahrradbeleuchtung mit einem als Wechselstromdynamo ausgestaltetem Dynamo (D), mindestens einem Leuchtelement (L1, L2), einem durch den Dynamo (D) aufladbaren Akkumulator (A) und einer elektronischen Schaltung, wobei das mindestens eine Leuchtelement bei stillstehendem Dynamo (D) automatisch als Standlicht schaltbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Schalter (S) zum Ein- und Ausschalten der elektronischen Schaltung als eine Massenverbindung ausgestaltet und mit dem Einschalten des Dynamos (D) gekoppelt ist, wobei im ausgeschalteten Zustand des Schalters (S) der Akkumulator (A) von der Schaltung vollständig getrennt ist.

trennt ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei stillstehendem Dynamo (D) der Akkumulator (A) direkt über einen durchgeschalteten Transistor (T4) annähernd verlustlos an die Leuchtelemente (L1, L2) geschaltet ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Betrieb des Dynamos (D) bei kleiner Drehzahl die Leuchtelemente (L1, L2) über den durchgeschalteten Transistor (T4) direkt mit dem Akkumulator (A) verbunden sind.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ladestrom des Akkumulators (A) überproportional zur Drehzahl des Dynamos (D) steuerbar ist.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Überladungsschutz des Akkumulators (A) umfaßt.

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Tiefentladungsschutz vorgesehen ist, der den Akkumulator (A) bei Absinken seiner Spannung unter seine Nennspannung von den Leuchtelementen (L1, L2) abtrennt.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtelemente (L1, L2) bei stillstehendem Dynamo mittels eines Zeitgliedes nach Ablauf einer bestimmten Zeitdauer automatisch abschaltbar sind.

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Akkumulator (A) mittels einem Kurzschlußschutz von den Leuchtelementen abtrennbar ist.

9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitglied bei drehendem Dynamo (D) zurückgesetzt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

